

Azijski tigrasti komarac i autohtona denga groznica u Hrvatskoj

Asian tiger mosquito and autochthonous dengue fever in Croatia

Nada Brnčić^{1*}, Iva Kruljac², Đana Pahor³

¹Klinika za infektivne bolesti, KBC Rijeka, Rijeka

²Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

³Odjel za epidemiologiju, Nastavni zavod za zaštitu zdravlja, PGŽ, Rijeka

Primljeno: 10. 10. 2012.

Prihvaćeno: 25. 1. 2013.

Adresa za dopisivanje:

*Prof. dr. sc. Nada Brnčić, dr. med.

Klinika za infektivne bolesti, KBC Rijeka

Krešimirova 42, 51 000 Rijeka

e-mail: nada.brncic@medri.hr

Sažetak. Denga groznica akutna je infektivna bolest karakterizirana vrućicom, glavoboljom, mijalgijama i osipom, a uzrokovana je jednim od četiri različita virusa roda *Flaviviridae*. Dva glavna vektora za viruse dengue su komarci *Aedes aegypti* i *Aedes albopictus*.

Aedes albopictus ili azijski tigrasti komarac ima sposobnost naglog širenja i osvajanja novih prostora te je biološki zdravstveno značajna vrsta komarca čije se širenje u svijetu pažljivo prati posljednjih dvadesetak godina. Za to se vrijeme u velikim razmjerima proširio po susjednoj Italiji, pa je širenje na područje Hrvatske bilo očekivano. Prvi put je azijski tigrasti komarac otkriven u Hrvatskoj 2004. kraj Zagreba, no kako vrlo agresivno potiskuje domaću vrstu, ubrzo se proširio duž cijele jadranske obale, od Istre, pa sve do Dubrovnika.

Prvi slučajevi denga groznice zabilježeni su 2007., kada se radilo o dvama importiranim slučajevima. Prvi slučaj odnosi se na španjolsku novinarku koja je prije dolaska u Dubrovnik boravila u Indiji, a drugi slučaj na hrvatsku studenticu koja je doputovala iz Indonezije.

Denga groznica postala je jedna od najvažnijih emergentnih bolesti koja predstavlja problem među putnicima u cijelom svijetu. Mada Hrvatska nije endemsko područje za viruse dengue, pojava autohtone denga groznice u listopadu 2010. na Pelješcu predstavlja značajno upozorenje svim profesionalcima, kako djelatnicima javnog zdravstva, tako i svim ostalim medicinskim stručnjacima u Hrvatskoj.

Ključne riječi: *Aedes albopictus*, autohtona denga groznica, azijski tigrasti komarac, Hrvatska

Summary. Dengue fever is an acute infectious disease characterized by fever, headache, myalgia and rash, caused by one of four different viruses of the genus *Flaviviridae*. The two main vectors for dengue viruses are mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*.

Aedes albopictus or Asian tiger mosquito is capable of rapid expansion and conquest of new spaces and it is biologically significant health mosquito species, whose expansion in the world was closely followed the last twenty years. During that time, he spreads throw neighboring Italy, and therefore the spread throw the Croatian territory was expected. For the first time the Asian tiger mosquito was discovered in Croatia 2004. near Zagreb, but because he very aggressively pushes native species, it soon spread all along the Adriatic coast from Istria to Dubrovnik.

The first cases of imported dengue fever were reported in 2007. The first case was Spanish journalist, stayed for some time in India, before arriving in Dubrovnik, and the other was Croatian student who came back from Indonesia.

Dengue fever has become one of the most important emerging diseases that poses problem among international travelers. Croatia is not endemic area for dengue viruses. However, the emergence of autochthonous dengue fevers in October 2010 on Pelješac, seek considerable alert to all professionals, both employees of the public health, and all other medical professionals in Croatia.

Key words: *Aedes albopictus*, Asian tiger mosquito, autochthonous dengue fever, Croatia

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

UVOD

Denga groznica akutna je infektivna bolest karakterizirana vrućicom, glavoboljom, osipom i mialgijama, a uzrokuje ju neki od četiri različita virusa iz roda *Flavivirusa*. Dva glavna vektora za viruse denga su komarci *Aedes aegypti* i *Aedes albopictus*¹.

Bolest je danas proširena u Indiji, Jugoistočnoj Aziji, zapadnoj i subsaharskoj Africi, Srednjoj i Južnoj Americi te dijelovima Australije. Bolest je endemična, s povremenim epidemijским javljanjem svake tri godine. Za vrijeme epidemije obolijeva velik broj ljudi, tako da je u jugoistočnoj Aziji 1950. oboljelo 1,5 milijuna ljudi, a 33.000 ih je umrlo². Raširenost komaraca – vektora bolesti i globalna putovanja pridonijeli su rasprostranjenosti virusa i velikom broju žrtava³.

Dengue virusi (DENV) su jednolančani RNK virusi. Postoje četiri serotipa virusa dengue, a to su dengue – 1, – 2, – 3 i – 4. Svaki serotip, nakon infekcije, ostavlja doživotnu imunost na isti serotip te kratkotrajnu križnu imunost. Svaki serotip može uzrokovati teške i smrtonosne oblike bolesti¹. Zbog križne antigene sličnosti ozdravljenje od infekcije jednim tipom ne ostavlja potpunu imunost prema drugom tipu virusa⁴.

Komarac se inficira na čovjeku za vrijeme viremije, prva tri do pet dana bolesti, a ostaje inficiran cijelog života². Virus dengue replicira se u ciljnim organima, inficira leukocite i limfno tkivo, a nakon toga oslobađa se u cirkulaciju i širi organizmom. Vektorska uloga zaokružuje se ako nezaražena ženka komarca sisa krv zaraženog čovjeka, unoseći virus dengue koji se dalje replicira te inficira pljuvačne žlijezde i dalje se širi. Ženke komarca primarno se hrane tijekom dana, a jaja legu i produciraju ličinke najčešće na otvorenim prostorima kao što su spremišta za vodu¹.

Imunopatogenetski mehanizmi infekcije uzrokovane virusima dengue nisu u potpunosti poznati, ali se zna da na težinu i ishod bolesti može utjecati tip virusa, a postojanje protutijela na virus dengue, bilo da se radi o o prethodnoj infekciji ili majčinih protutijelima u novorođenčeta, dovodi do imunopatogenetskih poremećaja koji su vezani za postojanje heterolognih protutijela³.

Nakon uboda komarca nastaje lokalni edem i crvenilo promjera 10 do 40 mm kao posljedica lokalnog umnožavanja virusa. Kod denga hemoragijske

groznice postoji povećana vaskularna propustljivost i mogućnost pojave intravaskularne koagulopatije². Infekcije mogu proći klinički neprimjetno ili kao kratkotrajna blaga bolest s vrućicom. Klinički se bolest očituje vrućicom, jakim glavoboljom, bolovima u očnim jabučicama, mišićima i zglobovima, crvenilom lica, povećanim limfnim čvorovima, a može se pojaviti i osip⁴. Od 60-ih godina prošlog stoljeća pojavili su se teži oblici denga groznice nazvani denga hemoragijska groznica te denga šok sindrom³.

Ekobiološke karakteristike azijskog tigrastog komarca *Aedes albopictus* od javnozdravstvenog značaja uključuju sposobnost brzog širenja, prilagodljivost i lako osvajanje umjetnih legla, sposobnost prijenosa patogenih virusa, kao i cjelodnevnju aktivnost uz izrazitu agresivnost prema ljudima. Odnedavno je *Aedes albopictus* dokazani prijenosnik virusa dengue u Europi.

U dijagnostici denga groznice rutinski se koriste serološki testovi IFA (engl. *immunofluorescent assay*) i ELISA (engl. *enzyme – linked immunosorbent assay*) te dodatno kvantitativni PCR (engl. *polymerase chain reaction*)¹.

Liječenje bolesti je simptomatsko, uz mirovanje i antipiretike¹. U profilaksi bolesti najvažnije je smanjiti broj komaraca – vektora. U okolini bolesnika treba uništiti sve komarce da se onemogući infestacija insekata².

AZIJSKI TIGRASTI KOMARAC (LAT. *AEDES ALBOPICTUS*)

Azijski tigrasti komarac (lat. *Aedes albopictus*), komarac iz obitelji *Culicidae*, odgovoran je za pojavu denga groznice. Veličine je oko 1 cm i lako se može prepoznati po izrazito crnim i bijelim bojama. U osnovi je crn, a ističu se izrazita bijela pruga na mezonthumu („leđima”), tri bijele nakupine na scutellumu (posteriozni rub „leđa”) i bijeli prstenovi na nogama (slika 1). Agresivan je ne samo prema ljudima nego i prema drugim komarcima, naročito prema običnom komarcu *Culex pipiens* jer ga istiskuje iz njegovih legla. Posebno treba naglasiti da je *Aedes albopictus* uz vrstu *Aedes aegypti* vrsta s najvećim potencijalom prenošenja



Slika 1. Azijski tigrasti komarac (*Aedes albopictus*)
Figure 1 Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*)

Izvor/Source: www.bajainsider.com/baja-life/health/denguefever.htm

različitih virusa. Dokazana mu je vektorska uloga za mnoge viruse, a osim za virus dengue, to su virus žute groznice, St. Louis virus, Chikungunya virus, West Nile virus, istočni Equine virus, zapadni Equine virus i to s velikom i srednjom infekcijskom i transmissijskom kompetencijom⁵.

Ekobiološke karakteristike vrste *Ae. albopictus* od javnozdravstvenog značaja uključuju sposobnost brzog širenja, prilagodljivost i lako osvajanje umjetnih legla, sposobnost prijenosa patogenih virusa, kao i cjelodnevnu aktivnost uz izrazitu agresivnost prema ljudima⁶.

Ipak, postoje neki ograničavajući čimbenici koji utječu na širenje vrste kao što su fotoperiod, temperatura, oborine i vlažnost. Stoga u Europi, granicu maksimalne rasprostranjenosti vrste određuje srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini od 0 °C, srednja temperatura najtoplijeg mjeseca u godini veća od 20 °C i količina oborina koja prekoračuje 500 mm na godinu. Vrsta uglavnom obitava na području južno od 30 ° geografske dužine, gdje joj odgovara dužina dana. Navedeni abiotički faktori ukazuju da je širenje i zadržavanje ove vrste na području jadranske obale itekako moguće⁵.

ŠIRENJE KOMARCA *Aedes albopictus* U SVIJETU

Virus dengue proširen je na nekoliko kontinenata. Najčešće ga nalazimo u Indiji, Jugoistočnoj Aziji,

Zapadnoj i subsaharskoj Africi te Srednjoj i Južnoj Americi¹. Postao je svjetski putnik; to je virus koji voli putovati zajedno s turistima koji borave u endemskim krajevima¹. Prvo pojavljivanje komarca *Ae. albopictus* u Europi zabilježeno je u Albaniji 1979., vjerojatno čak i ranije (1975.), kada je došao iz Kine s kojom je Albanija imala dobre ekonomske i vojne veze⁷. Tada je tigrasti komarac tretiran kao još jedna vrsta komarca uvezena u Europu, no osamdesetih godina prošlog stoljeća ta se vrsta počela brzo širiti i po Sjedinjenim Američkim Državama, uspjevši se prilagoditi na novo stanište. Vrlo je teško kontrolirati legla u rabljenim gumama i gotovo je nemoguće eliminirati komarce iz njih. Trgovina rabljenim gumama u SAD-u i izvan njega dovela je do brzog širenja ove vrste po cijelom svijetu, tako da se tigrasti komarac pojavio i u susjednoj Italiji 1990., gdje je uvezen s rabljenim gumama upravo iz SAD-a⁵. Do 1999. *Ae. albopictus* proširio se u devet regija s najvećom infestacijom u sjevernoistočnom dijelu Italije. Pretpostavka je da se potom vrsta proširila dalje u Francusku, Španjolsku, Švicarsku, Belgiju, Nizozemsku, Crne Goru, Grčku, Izrael, Sloveniju i Hrvatsku⁸.

ŠIRENJE KOMARCA *Aedes albopictus* U HRVATSKOJ

Tijekom 2004. komarac *Aedes albopictus* ušao je i u Hrvatsku. Prvi nalaz zabilježen je u Zagrebu i to ažurnošću djelatnika Zavoda za javno zdravstvo Grada Zagreba. Utvrđeno je vrlo malo leglo od samo 13 ličinki u odbačenoj staroj WC školjci u jugoistočnom dijelu grada, u Prečkom^{5,7,8}. Vijest je vrlo brzo odjeknula u znanstvenim krugovima, posebice zbog toga što klimatski uvjeti u Zagrebu i ne pogoduju zadržavanju populacije ove vrste komarca na tom području⁵.

Nakon objave nalaza komarca *Aedes albopictus* u Zagrebu, iduće, 2005. godine, provodi se istraživanje u Istri u kojem se jedinke komarca *Aedes albopictus* nađene na osam lokacija, uglavnom uz obalu. Prvi nalaz bio je u Rovinju. Autori istraživanja pretpostavili su da je *Ae. albopictus* prenesen morskim transportom iz Italije, s obzirom na to da je tamo prisutan od 1999. Iste godine (2005.) zabilježen je nalaz komarca *Aedes albopictus* i na području Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-ne-

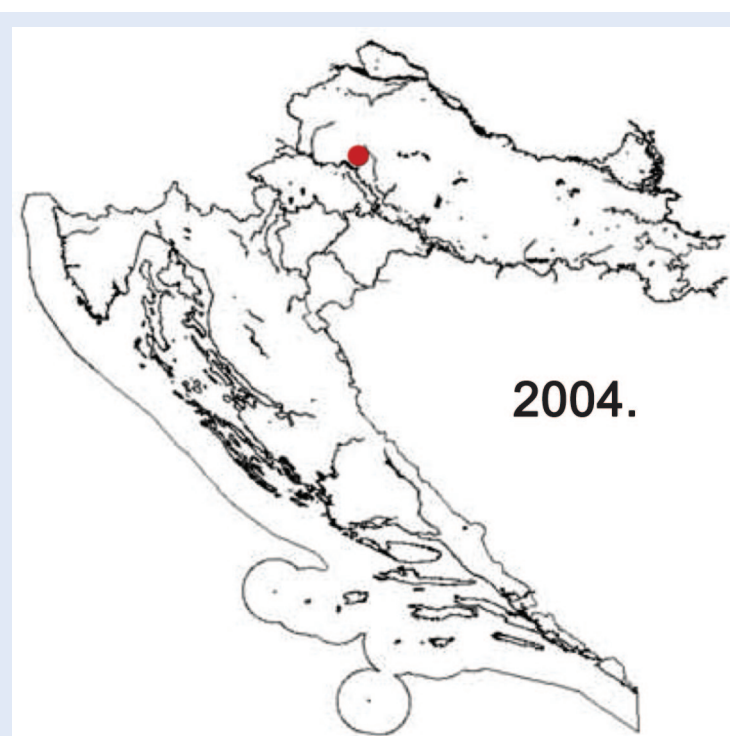
retvanske županije. Na području Dubrovnika le-glo s ličinkama komarca *Aedes albopictus* prona-đeno je krajem ljeta na dvije lokacije. Prva lokacija bila je u gradskom naselju Pile, a druga na zelenim površinama Gruža, gdje se nalazi luka, što i ovdje upućuje na prijenos komaraca brod-skim linijama. Krajem rujna iste godine zabilježen je i na području Zadarske županije⁷. Što se tiče Zadra, tamo je *Ae. albopictus* došao morskim pu-tem, zbog povezanosti Zadra i Ancone brodskim linijama. Dakle, čini se da je antropohorna ras-prostranjenost azijskog tigrastog komarca glavni način širenja areala, a za naše područje može se izdvojiti prijevoz brodovima i jahtama, jer se novi nalazi vežu uz marine, naročito na otocima, kao što su primjerice Cres i Lošinj⁵. Iz navedenog, vid-ljivo je se *Aedes albopictus* već 2005. udomaćio u skoro svim priobalnim županijama, osim Šiben-sko-kninske i Primorsko-goranske županije. Nađe-na žarišta bila su u neposrednoj blizini luka i oba-le, a nekolicina žarišta nađena je u odbačenim starim gumama⁷.

Tijekom 2007., 2008. i 2009. nastavlja se širenje komarca *Ae. albopictus* u mnogim naseljima na hrvatskom priobalju, s tim da je tijekom 2008. evidentiran i na području Primorsko-goranske žu-panije. Na slikama 2 i 3 prikazano je širenje ove vrste u Hrvatskoj.

U tablici 1 prikazana je rasprostranjenost komar-ca *Ae. albopictus* u priobalnim županijama i Gra-du Zagrebu od 2004. do 2010. Praktički se u sva-koj od navedenih županija svake godine pronalaze nova žarišta, a predvodi Splitsko-dalmatinska žu-panija. Ovom anketom evidentirano je minimal-no 204 žarišta komarca *Ae. albopictus* u Hrvat-skoj⁷.

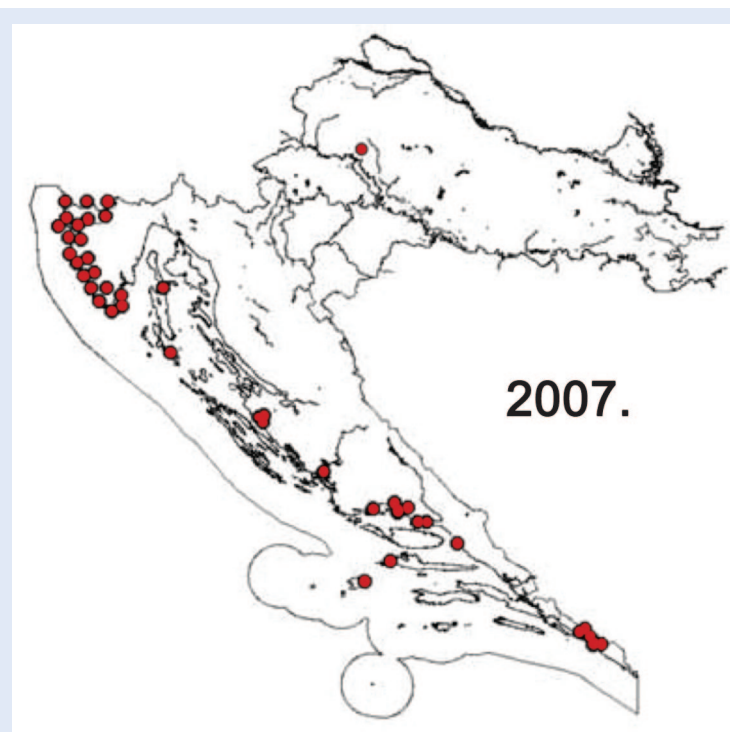
IMPORTIRANI SLUČAJEVI DENGIA GROZNICE U HRVATSKOJ

Hrvatska je sve poželjnija destinacija za turiste, a s turistima putuju i virusi. Na probleme koje može stvoriti virus dengue u Hrvatskoj, potaknula su nas dva importirana slučaja denga groznice tije-kom ljeta 2007. U prvom slučaju radilo se o špa-njolskoj novinarki iz Barcelone koja je doputovala 3. kolovoza 2007. u Dubrovnik, a prije toga bora-vila u endemskim područjima Indije^{1,9}. Drugi im-portirani slučaj denga groznice je slučaj hrvatske



Slika 2. Rasprostranjenost komarca *Aedes albopictus* u Hrvatskoj 2004. godine⁵ (preuzeto iz Infektološkog glasnika)

Figure 2 Distribution of mosquito *Aedes albopictus* in Croatia, 2004⁵ (published in „Infektološki glasnik“)



Slika 3. Rasprostranjenost komarca *Aedes albopictus* u Hrvatskoj 2007. godine⁵ (preuzeto iz Infektološkog glasnika)

Figure 3 Distribution of mosquito *Aedes albopictus* in Croatia, 2007⁵ (published in „Infektološki glasnik“)

Tablica 1. Dinamika širenja komarca *Aedes albopictus* u Gradu Zagrebu i po županijama Republike Hrvatske od 2004. do 2010. (Izvor: referenca 7.)**Table 1** Expanding of mosquito *Aedes albopictus* in City of Zagreb and Counties of Republic of Croatia, 2004-2010 (Source: Reference 7)

Županija	Dinamika širenja komarca <i>Ae. albopictus</i> – nova žarišta po godinama							Ukupno
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Grad Zagreb	1	1	1	1	1	1	-	6
Istarska	-	7	8	4	5	5	4	33
Primorsko-goranska	-	-	-	-	4	12	4	20
Zadarska	-	4	3	2	2	6	2	19
Šibensko-kninska	-	-	1	1	24	min. 20	NM	min. 46
Splitsko-dalmatinska	-	1	28	min. 43	NN	NN	NN	min. 72
Dubrovačko-neretvanska	-	2	0	0	3	1	2	8
Ukupno	1	15	41	51	39	min. 45	12	min. 204

NM – nije proveden nadzor nad bolesnikom

NN – nije navedeno

studentice koja je 2007. kao turistkinja boravila u Indoneziji (neobjavljeni podaci). Radne dijagnoze deng groznice u obje bolesnice bile su postavljene već na osnovi kliničkih pokazatelja, a vrlo su brzo i laboratorijski potvrđene zahvaljujući suradnji Centra za emergentne i reemergentne zarazne bolesti u Klinici za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević” iz Zagreba s organizacijom WHO Reference Centre for Viral Haemorrhagic Fevers and Arboviruses pri Medicinskom fakultetu u Ljubljani¹.

Epidemiološki odjel Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo registrirao je šest importiranih slučajeva infekcije dengue virusom od 2007. Sve osobe, osim jedne, bile su hrvatski državljani koji su prethodno boravili u endemskim regijama (Jugoistočna Azija, Južna Amerika), a imali su blažu kliničku sliku deng groznice¹⁰.

AUTOHTONA DENG GROZNICA U HRVATSKOJ

Ubrzo nakon pojave prve autohtone deng groznice u Francuskoj u rujnu 2010. Službu za epidemiologiju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo obavijestio je Institut „Robert Koch” iz Njemačke o slučaju njemačkog državljanina koji je razvio deng groznicu na dan povratka s petnaestod-

nevnog ljetovanja na Pelješcu tijekom kolovoza 2010. Virološka istraživanja otkrila su prisutnost specifičnih IgM DENV protutijela, porast specifičnih IgG DENV protutijela i prisutnost NENV NS1 antigena u bolesnikovoj krvi^{10,11}.

Nakon informacije o prvom autohtonom slučaju deng groznice vjerojatno stečene u Hrvatskoj odmah je pokrenuto epidemiološko istraživanje¹⁰. Nakon ove informacije, zdravstveni djelatnici i javnost u Hrvatskoj, kao i svjetska javnost, bili su upozoreni na mogućnost deng groznice u Hrvatskoj, što je rezultiralo dijagnosticiranjem i drugog slučaja autohtone deng groznice na istom području⁷.

Dana 22. listopada 2010. prijavljen je mogući i drugi slučaj deng groznice kod stanovnice istog sela u kojem je njemački turist boravio. Radilo se o ženi koja nije putovala izvan mjesta prebivališta, a imala je tegobe koje su se prezentirale vrućicom do 39 °C, osipom, glavoboljom uz bolove u mišićima i zglobovima. Bolesnica je hospitalizirana šestog dana bolesti na Odjelu infektologije dubrovačke bolnice. Serološkom obradom uzorka krvi u referentnom laboratoriju za arbovire Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u Zagrebu potvrđuje se infekcija dengue virusom⁷.

ANALIZA SERUMA PRIKUPLJENIH NA PODRUČJU MJESTA PODOBUČE – OREBIĆ NA PELJEŠCU

Epidemiološkim istraživanjem u listopadu 2010. prikupljeno je 14 uzoraka krvi od zdravih stanovnika mjesta Podobuče Orebić na Pelješcu, gdje je i došlo do pojave autohtone denga groznice. Uzorci su analizirani ELISA metodom na prisutnost DENV i WNV IgM / IgG protutijela. Od 14 uzoraka krvi, devet ih je imalo pozitivna specifična IgG protutijela na DENV, a sedam uzoraka bilo je pozitivno ili granično pozitivno na specifična IgM protutijela (tablica 2)¹⁰.

Naknadno je u listopadu 2010. bilo prikupljeno još 112 seruma od anonimnih bolesnika koji su potražili liječničku pomoć iz raznoraznih razloga, a njihovi serumi bili su testirani na prisutnost DENV i WNV protutijela. Od 112 uzora-

ka, šest ih je bilo pozitivno na DENV specifična protutijela¹⁰.

ENTOMOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Tijekom terenskih istraživanja u listopadu 2010. na Pelješcu i Korčuli usmjerenih na identificiranje vrsta komaraca i utvrđivanje nose li virus dengue, primijećen je komarac vrste *Ae. albopictus*. Komarci su i uhvaćeni na mjestu vjerojatnog prijenosa bolesti, točnije u mjestu Podobuče, Orebić i Korčula. Ukupno je uhvaćen 61 komarac, a entomolozi su ukazali na dominantnost vrsta *Ae. albopictus* (49/61) (tablica 3). U ulovljenim komarcima nisu dokazani virusi, odnosno virusni antigeni dengue, pri čemu je bitno napomenuti da se radilo o relativno malom broju primjeraka^{7,10}.

Okolnosti unosa zaraze u Hrvatsku ostaju nerazjašnjeni, odnosno nije se uspjelo naći prvoob-

Tablica 2. Nalazi protutijela na virus dengue kod devet od ukupno 14 osoba iz susjedstva bolesnice s autohtonom denga groznicom na području Pelješca, listopad 2010.¹⁰ (preuzeto sa <http://www.eurosurveillance.org/>)

Table 2 Distribution of antibodies to dengue virus in nine persons from a pool of 14 neighbors of the autochthonous case from Pelješac, October 2010¹⁰ (published at: <http://www.eurosurveillance.org/>)

Broj pregledanih	DENV IgM	DENV IgG
1	+	+
2	+/-	+
3	+	+
4	+	+
5	-	+
6	-	+
7	+	+
8	+	+
9	+	+

Tablica 3. Adultni komarci uhvaćeni u mjestu Podobuče, Orebić i Korčula, listopad 2010.¹⁰ (preuzeto sa <http://www.eurosurveillance.org/>)

Figure 3 Adult mosquitoes caught in Podobuče, Orebić and Korčula, October 2010¹⁰ (published at: <http://www.eurosurveillance.org/>)

Vrste	Broj
<i>Aedes albopictus</i>	49
<i>Ochlerotatus mariaae</i>	4
<i>Ochlerotatus sp.</i>	2
<i>Culex pipiens</i>	5
<i>Culiseta annulata</i>	1
Ukupno	61

ljudu osobu ili osobu koja je došla iz neke tropske zemlje i razboljela se kod nas te na taj način omogućila zaražavanje prisutnih *Ae. albopictus* komaraca⁷.

ŠTO PODUZETI

Dok rezultati istraživanja i praćenja azijskog tigrastog komarca u kontinentalnoj Hrvatskoj s hladnijom klimom pokazuju sposobnost njegove prilagodbe, priobalna Hrvatska s mediteranskom

Prvi slučaj autohtone denga groznice bio je slučaj njemačkog državljanina koji je razvio denga groznicu na dan povratka s petnaestodnevnog ljetovanja na Pelješcu tijekom kolovoza 2010. Virološka istraživanja otkrila su prisutnost specifičnih IgM DENV protutijela, porast specifičnih IgG DENV protutijela i prisutnost NENV NS1 antigena u bolesnikovoj krvi.

klimom pruža povoljne i gotovo idealne uvjete za njegovo širenje i osvajanje novih staništa, stoga je potrebno poduzimati sve mjere radi zaustavljanja daljnjeg širenja ovog komarca.

Za ostvarenje tog cilja potrebno je organizirano i zajedničko djelovanje što većeg broja ustanova na razini županija, gradova, općina i države, što uključuje: istraživanje rasprostranjenosti tigrastog komarca, kartiranje infestiranih područja, izradu i provedbu programa mjera suzbijanja za pojedina područja, nadzor i praćenje područja te edukaciju građana.

MJERE SUZBIJANJA KOMARCA *Aedes albopictus*

Čovjek se nastoji zaštititi od komaraca na različite načine, a javnozdravstveni pristup zaštiti uključuje mjere suzbijanja i/ili smanjenja populacije ovih napasnika kao potencijalnih vektora zaraznih bolesti i kao molestanata. Za uspješnu borbu protiv komaraca nužno je poznavanje njihovih bioloških karakteristika, ekobioloških prilika terena, prisutnih vrsta i njihovih legla te tehnike suzbijanja. Osim navedenog, za organizaciju i provedbu integralnih mjera suzbijanja potrebna je volja lokalne zajednice, program i plan suzbijanja te stručne

ovlaštene organizacije za provedbu mjera. Stoga u integralnom suzbijanju mogu i trebaju sudjelovati i građani koji svojim ponašanjem i navikama značajno pridonose stvaranju uvjeta za razvoj komaraca u svom neposrednom okolišu, a njihovo sudjelovanje potrebno je osigurati informiranjem, edukacijom i odgojem koji će potaknuti i organizirati lokalne zajednice i stručni akteri¹². Na temelju poznatih činjenica i istraživanja provedenih u Hrvatskoj, Europi i svijetu, preventivne mjere suzbijanja svakako trebaju uključivati:

- detaljno praćenje populacija tigrastih komaraca na registriranim mikrolokacijama uz trajno otkrivanje novih mikrolokacija gdje god postoje ekološki uvjeti za njihov razvoj,
- uklanjanje svih potencijalnih legla tigrastih komaraca na registriranim mikrolokacijama, po mogućnosti i na svim mjestima gdje postoje ekološki uvjeti za njihov razvoj,
- redovite ciljane larvicidne akcije suzbijanja ličinki tigrastih komaraca na svim mikrolokacijama koje trebaju obuhvatiti sva legla,
- ciljane adulticidne akcije na registriranim mikrolokacijama tigrastih komaraca tijekom sezone indicirane prema rezultatima praćenja populacije tijekom cijele sezone.

Protuepidemijske mjere valja poduzeti odmah po otkrivanju prvih slučajeva bolesti. Ciljani adulticidni tretmani opravdani su u krugu od 200 metara od prebivališta oboljelih, uz istovremeno intenzivno uklanjanje svih mogućih legla i pojačane larvicidne tretmane⁶.

ZAKLJUČAK

Azijski tigrasti komarac udomaćio se duž cijele jadranske obale. Od sedam županija u kojima je registrirana njegova pojava, šest ih je redom s visoko atraktivnim turističkim destinacijama u koje dolazi velik broj turista. Činjenica je da je Hrvatska, nakon Grčke i Francuske, prepoznata kao treća europska zemlja u kojoj je utvrđena autohtona denga groznica⁷. Iako Hrvatska nije endemsko područje za dengu, prisutnost odgovarajućeg vektora i potencijalna opasnost od importiranih slučajeva denga upozoravaju na stalni oprez higijensko-epidemioloških službi te potrebu stalnog praćenja i eradikaciju vektora bolesti¹.

U cilju sprečavanja epidemije potrebno je mobilizirati sve nadležne institucije, neprestano educirati stanovništvo i voditi brigu o biološkim i preventivnim mjerama suzbijanja širenja azijskog tigrastog komarca, kako u budućnosti ne bi postao javnozdravstveni problem.

LITERATURA

1. Markotić A, Betica Radić Lj, Maretić T. Virusni turizam: virus dengue. *Infektološki glasnik* 2007;27:181-4.
2. Beus I. Denga. In: Begovac J, Božinović D, Lisić M, Baršić B, Schönwald S (eds). *Infektologija*. Zagreb: Profil, 2006;453.
3. Kurolt IK, Cvetko Krajinović L, Vranić-Ladavac M, Markotić A. Flaviviridae. In: Uzunović-Kamberović S (eds). *Medicinska mikrobiologija*. Zenica: Štamparija Fojnica, 2009;845-8.
4. Virus dengue. In: Presečki V. i sur. (eds) *Virologija*. Zagreb: Medicinska naklada, 2002;236.
5. Merdić E, Zahirović Ž, Vručina I. Procjena rizika za bolesti koje prenose komarci u odnosu na klimatske promjene i ulaza egzotičnih vrsta. *Infektološki glasnik* 2008;28:17-21.
6. Benić N, Klobučar A, Krajcar D. Specifičnosti suzbijanja tigrastog komarca (*Aedes albopictus*) u okolnostima pojave dengue vrućice u Hrvatskoj. Zbornik radova seminara DDD i ZUPP 2011. Pula, 23. do 25. ožujka 2011. Zagreb: Korunić d.o.o., 2011;103-11.
7. Jeličić P, Capak K, Baklaić Ž, Ljubičić M, Bakić J, Smoljanović M et al. Tigrasti komarac (*Aedes albopictus*) u Hrvatskoj – neučinkovitost dosadašnjih mjera. Zbornik radova seminara DDD i ZUPP 2011. Pula, 23. do 25. ožujka 2011. Zagreb: Korunić d.o.o., 2011;69-102.
8. Ferenčić N, Racz A. Prisutnost i širenje azijskog tigrastog komarca *Stegomyia Albopicta* (*Aedes albopictus*) zapadnom obalom i unutrašnjošću Istre. *Med Jad* 2010;40: 5-10.
9. Pinazo Delago MJ, Gutierrez JM, Betica Radić Lj, Maretić T, Zekan Š, Avšić-Zupanc T et al. Imported Dengue Hemorrhagic Fever, Europe. *Emerging Infectious Diseases*. 2008;14:1329-30.
10. Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I et al. Autochthonous dengue fever in Croatia, August–September 2010. *Euro Surveillance*. 2011;16(9):pii=19805. Available at: <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V16N09/art19805.pdf> Accessed January 7th 2013.
11. Schmidt-Chanasit J, Haditsch M, Schöneberg I, Günther S, Stark K, Frank C. Dengue virus infection in a traveler returning from Croatia to Germany. *Euro Surveillance*. 2010;15(40):pii=19677. Available at: <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V15N40/art19677.pdf> Accessed January 7th 2013.
12. Capak K, Baklaić Ž. Protokol za nadzor i suzbijanje komaraca – Program mjera i provedbeni plan. Trajna edukacija za izvoditelje obvezatnih mjera dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije i osobe u nadzoru. Zbornik radova, Zagreb, 24. listopada 2006. Zagreb: Korunić d.o.o., 2006;27-30.